06 | 算法和数据结构考察：怎样有层次地驾驭算法考察?

2021-04-17 四火

技术面试官识人手册 进入课程 >

讲述：四火

时长 13:48 大小 12.65M

你好，我是四火。

在上一讲中，我们学习了从整体上怎样做流程把控，那么从这一讲我将针对技术面试中最常见的考察重点，做进一步的展开。

为了让你系统地学习，我会根据常见的技术考察重点分类，从数据结构和算法，系统设计，面向对象、测试和其它工程技能，以及行为面试这样几个部分分别介绍。

每一部分，我都会从反面列举一些典型的不当实践，再从正面分享一些考察技巧。今天讲的是数据结构和算法的部分，除去上述内容，我在最后还给出了一个模拟案例，帮助你完全理解进行算法和数据结构考察的过程。

首先我要说明的是，今天这一讲开始的这些阐述，都不是针对一个完整的面试过程展开的，而是从整个过程中，提炼出最能够体现考察重点的其中几个步骤。如果你不清楚一个完整面试过程应该怎样去把握，可以回看前几讲。

糟糕的例子

我先说几个典型的、糟糕的例子，可以说，数据结构和算法恐怕是技术层面最常见的考察点了，所以，所谓的不当操作，也出现得最多。

闷头编码

在我见到的编码面试中，这一点可以说是出现得最为频繁的问题。请你联想实际工作，如果你的团队中有这样一个工程师，拿到需求以后，不确认问题、不沟通设计、不讨论方案，直接就开始埋头苦干，就算能写出可以工作的代码，这是不是依然是一件无比恐怖的事情？

显然，**我们的面试一大目的就是排雷，就是要尽可能避免这样的事情在实际工作中发生。**毕竟我们要找的是软件工程师，不是只会刷题的编码者。

在专栏前面的几讲，我已经反复讲到了，我们怎样去设计问题，怎样层层推进，而不要上来就编码。

但事实上，据我观察，我相信**大部分具备技术背景的面试官都非常清楚，闷头编码“不好”，**但往往还是由于缺乏主动、坚决介入的决心，在这种情况下听之任之。作为面试官，我们不要去想当然地认为，这只是候选人自己应该意识到的问题。

只写伪代码

你也许会对这一点不以为然，为什么只写伪代码不行？伪代码和实际代码能差多远？

从工程的角度说，它们差得很远。**伪代码，其实说到底，只是问题解决逻辑的其中一个表达形式而已，**或者说，不写伪代码，也可以用作图、文字描述等等方式将逻辑表达出来。

我们不反对候选人写伪代码，如果这能帮助他理清思路，那为什么不呢？但作为数据结构和算法面试的一个核心，候选人不能只写伪代码。

那么我们就再说说代码。从代码可以看出编码能力，这是软件工程师最最基本的工程技能。就好像造房子，图纸上可以设计得清清楚楚，而编码就是根据图纸把房子造出来、把方案真正落地。编码能力，从本质上说，就是将思路、逻辑工程化的能力。

从编码可以看出工程思维是不是严谨，是不是各种 corner case 都考虑到了？是不是具备编程语言功底，能够比较流畅地将思路转化到具体实现上？是不是能够比较好地组织代码，方法设计合理，层次结构清晰，变量命名一致？是不是具备良好的面向对象思维和模块化思维？

有了具体代码以后，我们还可以进一步给面试中这个迷你项目收尾，比如讨论一下对于实现的代码，怎样使用测试去覆盖，哪些地方容易出现瓶颈，哪些地方可以进一步优化等等。从这里可以看出，实际代码的作用非常之大，别的形式都无法代替。

事实上，我本周刚刚面试了一个职业经历很丰富的软件工程师候选人，他做过产品经理，做过解决方案工程师，最近的一份工作是咨询师。

他的面试其它表现基本可以说还不错，但就是几乎没有编码能力。最后我们给了他一个进行其它职位评估的可能，但毫无疑问的是，软件工程师的岗位，恐怕他是很难胜任的。

纠结编码细节

不同的编程语言，有不同的库函数、API 可以调用，但是有的时候候选人记不太清楚。比如说，对于 Java 的 Queue 接口来说，往队列里面添加一个元素可以用 offer()，或者用 add()，我注意到很多候选人都不清楚这两个的区别，甚至有用 push() 的。有时候候选人就很沮丧，觉得这是一个大错。

但在我看来，这完全不是什么问题，属于“知道最好，不记得也没什么大不了”的小记忆点而已，它并不能左右我们对于候选人整体的评估。我遇到这种情况时，为了避免候选人担心，往往会主动向其说明。

类似地，有时候我们能见到候选人纠结于某一个变量的命名，把 A 改成 B，觉得不好，又改成 C，过一会又回来把它改回 A。

这样的“纠结症”真的非常常见，我们当然要关心变量的命名，是不是一致、是不是具体化、是不是符合实际的意义，但是归根结底，**我们需要帮助候选人把最多的编码时间精力**

花费在最核心的代码逻辑上，不要让他们捡了芝麻，丢了西瓜。

考察技巧

好，前面我们从反面列了一些典型情况，它们都发生在数据结构和编码的考察过程中，它们也都说明，面试官本可以帮助候选人在这样的面试中给出更充分、更客观的，关于编码能力的数据点，不知道你是否也有相似的经历呢？

下面我从正面介绍几个考察技巧。这些内容来自我的经验，这里选了面试比较常见和常用的，但如果你有希望补充的场景，或是遇到了具体问题，也欢迎在评论区提出来。

白板编码

一直有争议的白板编码必须得放在第一条。

现场的白板编码好不好？老实说，不好。面对什么都没有的白板，候选人压力大，也没有工作中 IDE 能够带来的方法提示，还需要考验候选人的握笔和书写能力。

但是，我依然觉得，**白板编码是如今这些现场编码考察的操作方式中，最公平、最直接，且最有效的一种方式了，**这有点像高考。

和使用 IDE 编码比，它更为公平、统一，所有候选人都是一样的，而且候选人往往更放得开、参与性强，在白板上讨论问题可以说是非常高效；和使用白纸相比，除去前述优点以外，还便于涂改。

当然，现在疫情期间，或是电话面试的原因，如果白板不方便，那么一些在线的编码工具也是一个折中的方案。

白板编码的过程中，作为面试官，我们要扮演一个怎样的角色呢？我们不光要做候选人的同事，一起讨论问题，我们还需要在必要的时候介入，推进问题的解决，或是帮助候选人进行时间管理。

追随候选人的思路

在思考数据结构和算法这一类问题的时候，我观察到，有很多不同的思维方式。比如说，有自上而下的，也有自下而上的，有按照递归思考的，有按照循环思考的。

作为面试官，只要思考是向着大体正确的方向，我们的**优先选项一定是顺着候选人的思路走，一起讨论，即便这样的思路不是最佳的。**

在有了思路基本清晰了以后，如果时间充裕，且候选人显示出具备挑战更好的解决方法的能力，那么我们可以再进一步挖掘，看看能否在给出一定提示的前提下，促使候选人更进一步，找到一个更好的解。

但是如果觉得继续前进比较困难，或者看起来要花费较多的时间，我们可以立即收手，告诉候选人“我们一会有时间的话再来讨论这个思路”，先回归到他原来的思路上去。

我们经常能够听到一些面试“箴言”说：如果你无法给出最优解，那么至少也给出一个解，哪怕是一个暴力解，也比没有解要强。这道理朴素且正确，但我们要清楚的是，这件

事情不能完全依赖于候选人，期望他自己就能意识到，还需要面试官引导。

模拟案例

好，在正反两个角度都谈过之后，我们讲一个模拟案例。比如有这样一个问题：

> 某社交网站有两千万的注册用户，每个用户都有积分属性，且根据在线用户在社交网站上的行为，积分会有小幅度的变更（比如登录一次就 +1 分，评论一次就 +2 分等等，每次不超过 3 分），在线用户还需要频繁地获取自己在所有用户中基于积分的排名，那么，要设计一种什么样的算法，才能**高效、准确、实时**地获取指定用户的排名呢？

这个问题描述有两个关键字：“准确”和“实时”，如果没有这两个词的限制，那么很多“模糊准确”的方法都可以采用，说白了就是牺牲一致性的方法，比如异步、定时的排序，就些是最容易想到的方案。

如果候选人具备更进一步的能力，我们就可以尝试，能否在满足这两个修饰词限制的情况下，找到好的实现方案。

接下来，我会列举一个详细的对话片段，我们来看看面试官怎样和候选人一起讨论，逐步推进模拟案例中这个积分排序问题的求解。

第一阶段：简单排序

候选人：我觉得问题的解法就是，在每次需要获取排名的时候，根据用户的积分，对这两千万个用户进行排序。

面试官：好，这样的方式下，对于每次排名的获取，时间、空间复杂度是多少？（要求澄清）

候选人：用户量是 n 的话，时间复杂度是 n*log(n)……（说着说着自己意识到时间复杂度较大）

面试官：对了，如果说这个时间复杂度我们无法接受，你能否优化这个效率？（给出挑战）

候选人：……（提出了一些排序的优化思路，但是他自己对它们的效率也不满意）

第二阶段：维护用户的有序数组

面试官：好，为什么这些思路的效率都不令人满意呢，就是因为这个排序对不对？如果在需要获取排名的时候，才给那么大的数组排序，看起来就很难高效了。（给出挑战）

候选人：对了，可以让数据一直是排好序的！这样就不用在获取排名的时候现排了。

面试官：嗯，是一个挺有意思的方向，那你怎么设计这个机制呢？（要求澄清）

候选人：我可以使用一个 map 来保存用户 ID 到排序记录的映射，再把所有用户的记录，根据积分从大到小按序放在数组中，这样二分查找就可以找到对应积分所处的排名。

面试官：能举例说说吗？（要求澄清）

候选人：你看下面这个图，左边是一个 map，右边是一个数组。用户（ID=6）通过数组下标 index 找到对应的在右边数组中的记录，积分是 12345，和用户（ID=7）的积分相同，排名也是相同的 3337；而用户（ID=8）的积分是 545，排名是 65654。

面试官：了解了，很不错的想法。那么这时候获取排名的时间复杂度是多少？（要求澄清）

候选人：Map 映射的复杂度是 O(1)，找到右侧数组中的记录，也就找到了排名，所以整体的时间复杂度是 O(1)。

面试官：嗯，那每当用户的积分小幅变化的时候，你怎么保持这个数组依然有序？（要求澄清）

候选人：更新一下这个积分，然后再调整一下这个记录在右侧数组中的位置。

面试官：这个变更影响的数据量有多少呢？（要求澄清）

候选人：影响的数据量取决于积分变化幅度，对于积分是 12345 的这条记录，如果积分 +3，那么就可能影响所有积分从 12345 到 12348 的用户。

面试官：不错，那么这些受影响用户，对应右侧表中的 index 都可能会发生改变，你怎么去更新左侧 map 中的记录呢？（要求澄清）

候选人：哦，那就需要在右侧数组的每一条记录中，增加一个用户 ID，这样对于任意一条发生更新的记录，就可以以 O(1) 的时间复杂度找到左侧 map 中的记录来更新。

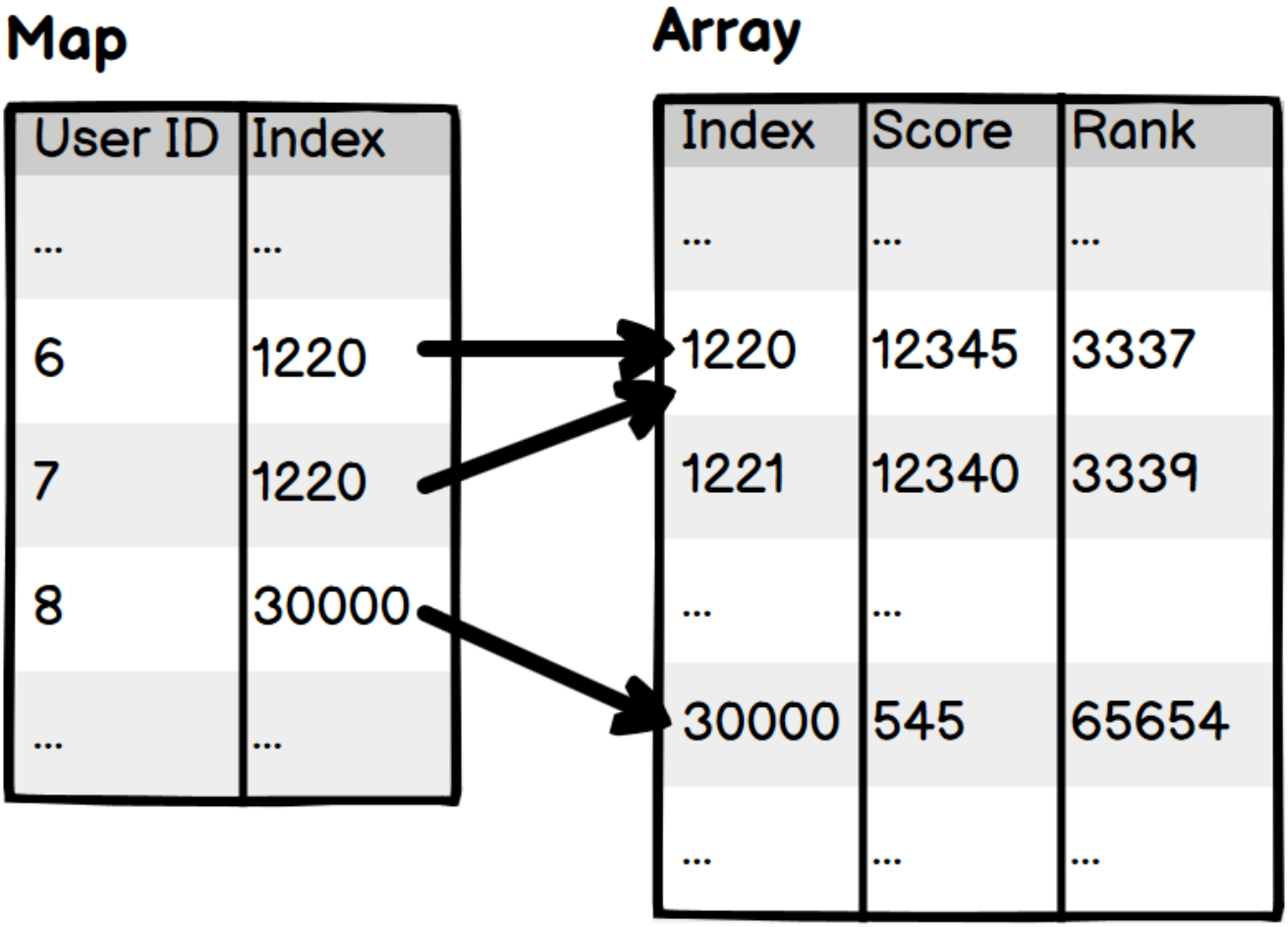
第三阶段：维护积分的有序数组

面试官：好，现在，假设说新注册用户很多，可能会有大量的用户拥有相同的积分，比如只有 1 分，或者 2 分这样非常小的数。那样的话，如果这些用户的积分有一点微小的变化，就会引起排名的剧烈变化，于是右侧数组中大量数据的移位——这个问题，你能否解决？（给出挑战）

候选人：……有了！使用积分关联，而不是单个用户数据来关联——左侧 map 只存放用户 ID 和对应右侧数组中积分记录的下标，右侧数组只存放积分对应的排名，这样每次小的积分变更，只需要根据下标往上、往下找几条记录就可以了，因此影响的行数就非常少了，并且右侧数组的更新也不需要改变左侧 map。

面试官：能举例说说吗？（要求澄清）

候选人：你看下面这个图，左边 map 的用户（ID=6）和用户（ID=7）都有 12345 分，都指向了下标是 1220 的数组记录，因此在右侧数组的第 1220 条记录中就找到了排名。下标是 1221 的排名比相邻的 1220 的排名高了 2，说明有两个用户的积分都是 12345。



第四阶段：维护积分的有序链表

面试官：很好，可右侧的数组里面，积分的出现并不一定是连续的，因此这个方法会带来一个问题，你能想到吗？（给出挑战）

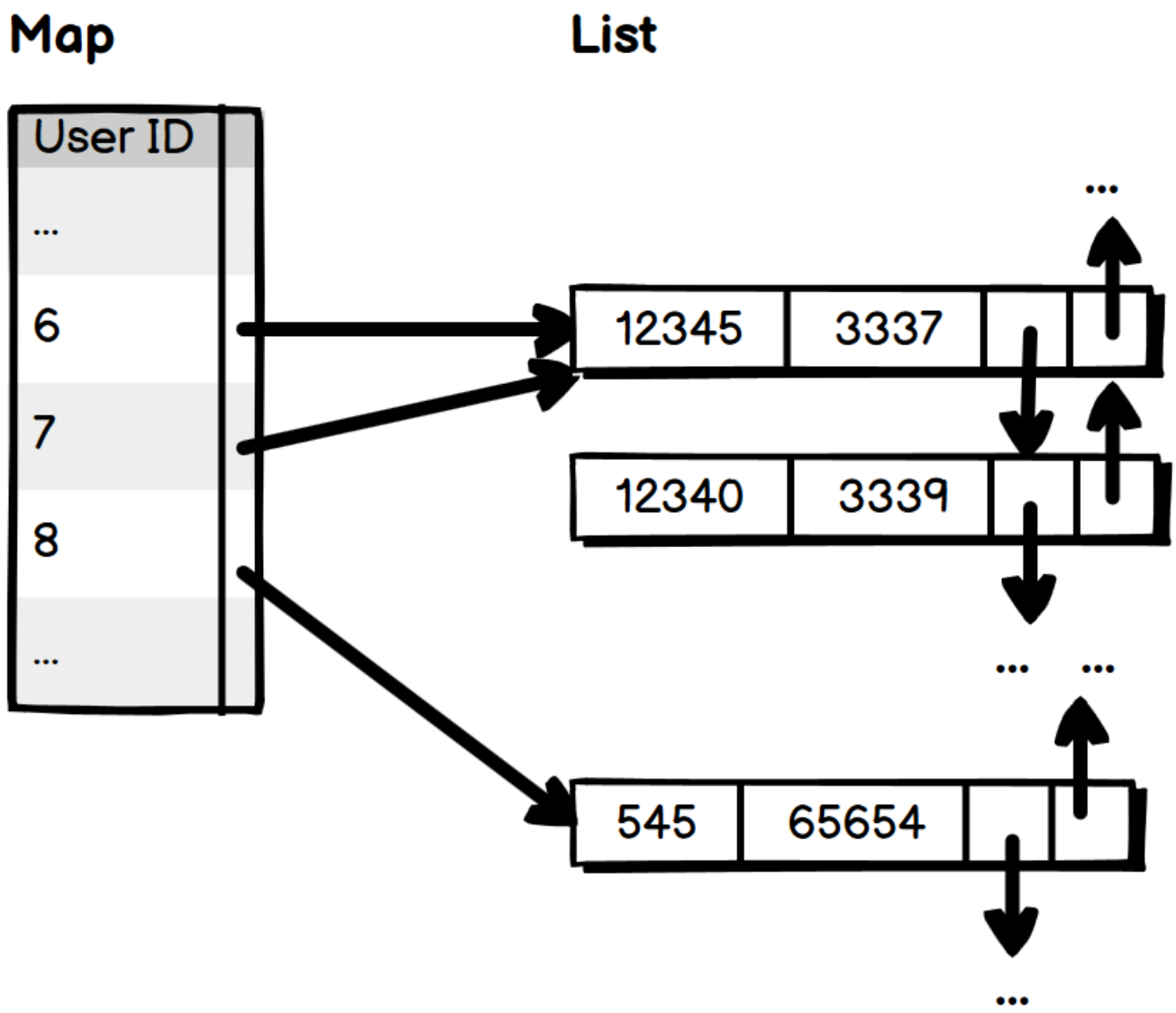
候选人：……（思考）

面试官：比如说，上面的例子，右侧数组里面，用户（ID=6）增加了 1 分，12345 变成了 12346，而 12346 又不存在，会出现什么问题？（给出挑战）

候选人：哦，如果积分变化以后，新的积分是没有出现过的，那么添加到数组里，就是一个新元素，于是所有比它小的积分，其所在的数组元素全部都要向后平移（shift）一个单位，这样的错位导致左边的 map 和右边的数组中的元素都要大量更新。

面试官：非常好，那么你怎么优化？（要求澄清）

候选人：如果使用链表代替数组，就可以解决这个问题了。把通过数组下标的关联，改成通过链表元素引用的关联。因此，我需要一个双向列表，这样积分新增或减去一个小的变化量的时候，就可以快速完成更新了。



第五阶段：Follow-up 问题

对于上面这个问题，在讨论清楚思路以后就可以写代码了，如果编码顺利，还可以继续 follow-up 问题的挑战，比如：

面试官：由于某个原因，我们一次赠送给一批量用户十万积分，也就是说，我们讨论的这个积分变化的增量，如果非常大，那么在右侧链表中可能影响的数据量也非常大，这种情况有没有办法优化？（给出挑战）

候选人：……（这一步也有很多可行的思路，比如有用跳表的，有用线段树等解法的）

以上，问题其实有很多解法，而**这个具体的问题与解法不是最重要的，最重要的是，我希望通过刚才的例子把这个互动的模式交代清楚。**

你可能已经发现了，面试官最重要的话基本可以分成下面这两类：

给出挑战：接着既有的内容，提出新的问题，增加新的限制，给候选人创造新的挑战；

要求澄清：基于候选人的陈述，要求进一步解释问题，细化解决方法，或者给出实例。

候选人往往就是这样在面试官给出挑战，或者是要求澄清的反复引导下，一起分析思考，逐步推进问题的解决。

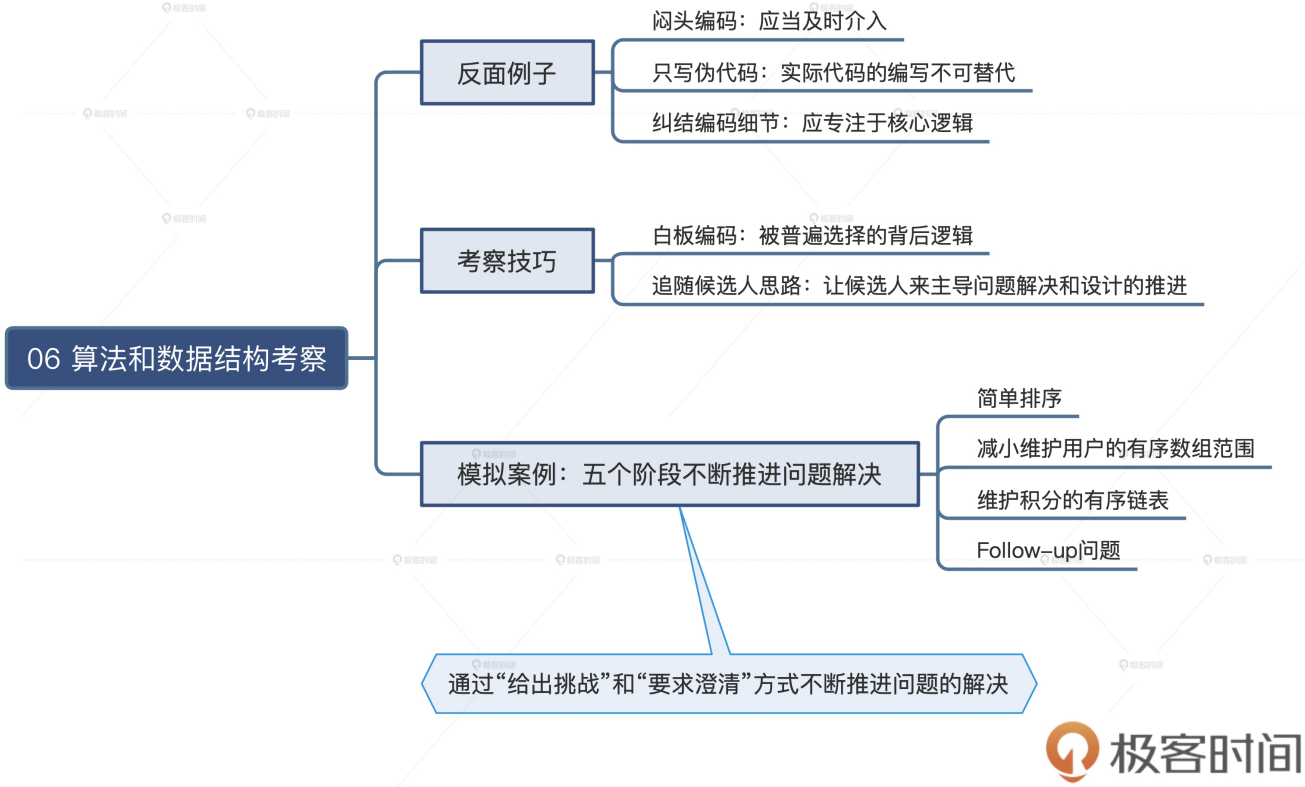
实际这个过程并不一定那么顺利，或许也只能抵达到其中的某一步位置，但是我们的难度控制，是希望最终候选人能抵达一个“踮踮脚能够到”的位置（我们在第 4 讲已经谈到过），并至少有时间完成核心代码。

如果你觉得意犹未尽，我在《全栈工程师修炼指南》的第 36 讲中，介绍了一个流量控制问题如何从算法角度层层推进，你可以继续做拓展阅读。

总结与思考

好，今天的内容主要就是这些，我列出了算法和数据结构考察的一些反面实践，并结合自身经验推荐给你一些考察技巧，最后还通过一个模拟案例，帮助你理解这个过程。

在这个过程中，我们需要用**“给出挑战”和“要求澄清”**两种方式，不断地推进问题的解决。



在最后，我想问一个问题，对于算法和数据结构的考察，都有哪些你觉得很有价值的技巧，或者有哪些需要避开的坑，你能否在留言区谈一谈呢？我会就你的想法和问题和大家一起讨论。

好，我是四火，我们下一讲见！

提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。 页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 05 | 流程把控：控好流程，让面试进程高效有温度

下一篇 07 | 系统设计能力考察：系统设计内功到底怎么考？

精选留言 (1)

写留言

Dragoonium
2021-04-27

我觉得吧，对于小厂，99%的面试者面对这道题走到第三阶段就投降了

展开

作者回复: 如果一个好的面试官能循循善诱，候选人往往可以走得比我们想象得更远。这个问题我使用过很多次，从实际效果来看，优秀的候选人还是很多的。

1